

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE PEIXES DO ESTUÁRIO DO RIO ANIL, ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO

Fish community structure in Anil River estuary, São Luís Island, Maranhão State.

José de Ribamar Pinheiro Júnior¹, Antonio Carlos Leal de Castro², Lenisa Nina Gomes¹

RESUMO

O presente estudo aborda a ecologia da comunidade ictiofaunística do estuário do Rio Anil, com relação à estrutura, diversidade e composição das espécies. Foram realizadas capturas bimestrais no período de maio/2000 a março/2002, utilizando redes de emalhar, em quatro pontos do estuário. A similaridade entre os locais de coleta foi analisada através da Análise de Cluster, aplicada sobre uma matriz de dados de presença-ausência e abundância relativa das espécies, utilizando o coeficiente de distância euclidiana quadrada e o método de Ward (variância mínima) como critério de agrupamento. Foram registradas 43 espécies pertencentes a 35 gêneros e 23 famílias. Deste total, 12 espécies foram representadas com menos de 0,1% do número total de indivíduos amostrados e 15 responderam com menos de 0,1% do peso total amostrado. A estrutura da comunidade revelou maior participação numérica das espécies *Arius herzbergii*, *Mugil curema*, *Arius sp.*, *Pseudauchenipterus nodosus* e *Mugil gaimardianus* representando 87% dos indivíduos capturados. Quanto ao número de espécies, as famílias dominantes são: Sciaenidae (12), Engraulididae (3) e Mugilidae (3). Os valores de diversidade mostraram pouca variabilidade entre os locais, indicando distribuição espacial homogênea neste estuário, com índices mais expressivos nos meses de maio/2001 e janeiro/2002 e menores nos meses de julho/2000 e março/2002.

Palavras-chaves: comunidade ictiofaunística, diversidade, similaridade, Rio Anil.

ABSTRACT

This study presents the ecology of the ichthyofauna from Anil River estuary, regarding structure, diversity and species composition. Bimonthly captures were made from May/2000 and March/2002, using gill nets in four sites of the estuary. The similarity among the capture sites was analysed by Cluster Analysis, based on a presence-absence and relative abundance matrixes of the species, using the Square Euclidean Distance coefficient and Ward's method (minimum variance) as clustering criterion. A total of 43 species belonging to 23 families and 35 genera were registered. Of this total, 12 species account for with less than 0.1% of the total number of sampled individuals and 15 accounted for less than 0.01% of total sampled weight. The community structure revealed *Arius herzbergii*, *Mugil curema*, *Arius sp.*, *Pseudauchenipterus nodosus* and *Mugil gaimardianus* as the species with the highest percentage (87%) of specimens captured. Regarding the number of species, families Sciaenidae (12), Engraulididae (3) and Mugilidae (3) were the dominants. Values for diversity have showed low variability among the four sites sampled, indicating a homogeneous spatial distribution in this estuary showing expressive indexes in the months of May, 2001 and January, 2002, and lower on July, 2000 and March, 2002.

Key words: ichthyofauna, diversity, similarity, Anil River.

¹ Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas, e-mail: pinheirojr@yahoo.com.br

² Departamento de Oceanografia e Limnologia – UFMA. Av. dos Portugueses s/n, CEP 65080-040, São Luís-MA, e-mail: alec@ufma.br.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras abrigadas, tais como estuários e lagoas, são de grande importância para a sobrevivência de uma grande quantidade de espécies de interesse comercial, por oferecerem abrigo e alimento a diversas fases do ciclo de vida dos teleosteos (Peireira & Soares-Gomes, 2002).

A produção pesqueira brasileira, de origens estuarina e marinha, pode ficar compreendida entre 1.400.000 t/ano e 1.700.000 t/ano, considerando somente os recursos encontrados até 200 metros de profundidade (Neiva & Moura *apud* Paiva, 1997).

Entre os principais recursos potencialmente exploráveis nos estuários, destacam-se as populações de peixes pela expressiva fonte de suprimento alimentar de proteínas e pela notável biomassa disponível. Sob o ponto de vista ecológico, o balanço energético dentro do sistema estuarino é regulado pelas comunidades ictiofaunísticas que desempenham importantes funções através de processos de transformação, condução, troca e armazenamento de energia nos vários níveis tróficos do ecossistema (Yañez-Arancibia, 1978).

As modificações impostas ao ambiente estuarino que contribuem para o deslocamento do seu ponto de equilíbrio têm como consequência imediata a variação ou alteração do padrão de variação da diversidade faunística. Isto faz com que a medida da diversidade e seu estudo, em função das variações ambientais, seja um dos importantes aspectos a serem considerados quando se tem a atenção voltada para populações submetidas a impactos de natureza antrópica (Castro, 1997).

Assim, quando se pretende implementar o gerenciamento e o manejo dos recursos produzidos nas zonas costeiras, é particularmente importante incrementar a compreensão dos mecanismos básicos que controlam a ecologia dos peixes estuarinos.

O presente trabalho aborda as características gerais da ictiofauna estuarina do Rio Anil, enfatizando alguns aspectos ecológicos das populações de peixes relacionados à distribuição espacial, estrutura e composição, visando também um levantamento ictiológico de toda a zona estuarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Para esse estudo foram realizadas amostragens bimestrais entre os meses de maio de 2000 e março de 2002 nas regiões estuarinas do Rio Anil, em quatro igarapés, denominados Camboa, Vinhais, Jaracati e Sara, os quais foram estabelecidos em função da salinidade, penetração da maré e caudal fluvial (Figura 1).

As capturas foram realizadas com o auxílio de redes de emalhar, denominadas "redes de tapagem". Essas redes são aparelhos de pesca fixos que têm como finalidade fechar o igarapé na preamar para recolher os peixes que margeiam o manguezal e que penetram parcialmente nele.

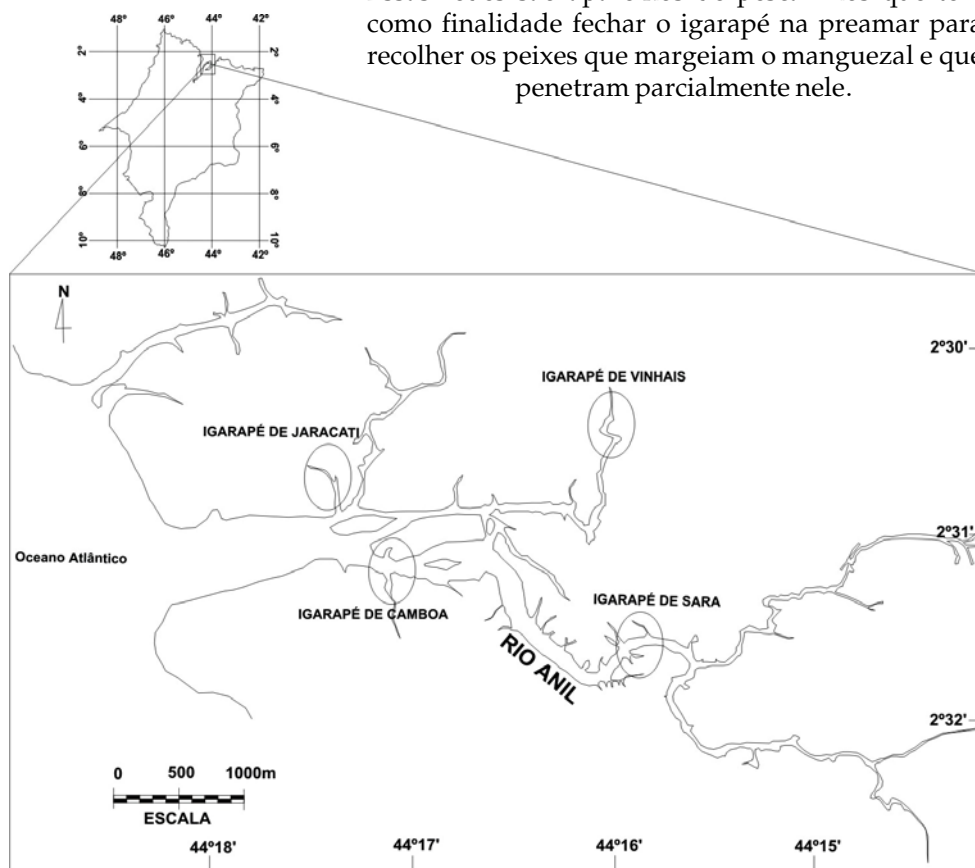


Figura 1 – Mapa do Rio Anil, localizado na Ilha de São Luís, Maranhão.

Apresentam comprimento variando entre 100 e 200 m, com tamanho de malha de 2 cm entre nós adjacentes para a região lateral e 1cm para o saco, enquanto a altura atinge de 4 a 5 m.

Os peixes capturados foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados, colocados em caixa de isopor contendo gelo e transportados para o laboratório, onde foram determinadas as características biométricas e efetuada a identificação das espécies com auxílio de chaves baseadas nos trabalhos de Figueiredo (1977), Fisher (1978), Figueiredo & Meneses (1978 e 1980) e Cervigon *et al.* (1992).

Análise dos dados

Para caracterizar a relação de abundância de espécies nas comunidades ictiofaunísticas foram empregados índices que estimam a diversidade e a equitabilidade das espécies nos diferentes pontos de captura.

A variabilidade ictiofaunística foi analisada usando o índice de Simpson, por enfatizar melhor as espécies dominantes na comunidade (Krebs, 1989).

Para a estimativa da riqueza de espécies empregou-se o método da curva de rarefação proposto por Sanders (1968), que permite estimar o número de espécies nas comunidades através da comparação entre várias amostras.

Na análise de similaridade entre os locais de coleta foram utilizados dados binários, baseados na presença-ausência das espécies. O coeficiente de distância euclidiana quadrada foi selecionado, e o método de Ward (variância mínima) empregado como critério de agrupamento.

O estudo da frequência de ocorrência das espécies baseou-se na proporção entre o número de coletas em que a espécie ocorre pelo o número de coletas efetuadas, obedecendo à nomenclatura empregada por Batista & Rego (1996), com a seguinte classificação: Altamente constante – espécies presentes entre 70% e 100% das amostras;

Constante – espécies presentes entre 50% e 69%;

Moderada – espécies presentes entre 30% e 49%;

Pouco constante – espécies presentes entre 10% e 29%;

Raras – espécies presentes em menos de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estrutura e diversidade da comunidade ictiofaunística

Foram capturados 22.640 indivíduos, pertencentes a 43 espécies, distribuídos em 23 famílias e 35 gêneros, sendo que as ordens Siluriformes e Mugiliformes ocorreram com maior frequência, correspondendo a 63% e 26%, respectivamente.

Estudos anteriores realizados em estuários da Ilha de São Luís, utilizando a mesma metodologia de coleta do presente trabalho, registraram um maior número de espécies. Castro (2001) observou a presença de 75 espécies no Rio Paciência, e estudos de prospecção no estuário do Rio Cururuca registraram 50 espécies (SUDAM, 1983).

Segundo Camargo & Isaac (2003), as ordens Perciformes, Siluriformes e Clupeiformes destacam-se por sua ampla distribuição ao longo da região Norte. Estudos realizados no estuário do Rio Tibiri-MA (Batista & Rego, 1996) registraram a dominância das ordens Siluriformes e Mugiliformes. O estuário do Rio Anil mostrou dominância similar, corroborando com os estudos ictiofaunísticos em ambientes estuarinos da região Norte.

A Tabela I contém a classificação até o menor nível taxonômico possível e os respectivos nomes vulgares das espécies coletadas nos quatros locais de captura do estuário. Os nomes das ordens e famílias estão seqüenciados de acordo com a classificação de Nelson (1994) e os gêneros e espécies, em ordem alfabética.

Tabela I - Lista de todas as espécies que ocorreram no estuário do Rio Anil.

Classe Actinopterygii	
Ordem Elopiformes	
Família Elopidae	
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	“Urubarana”
Família Megalopidae	
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	“Perapema”
Ordem Clupeiformes	
Família Clupeidae	
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	“Sardinha papel”
Família Engraulidae	
<i>Anchoa spinifer</i> Valenciennes, 1848	“Sardinha vermelha”
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	“Sardinha verdadeira”
<i>Pterengraulis atherinoides</i> (Linnaeus, 1766)	“Sardinha de gato”
Ordem Siluriformes	
Família Auchenipteridae	
<i>Pseudoauchenipterus nodosus</i> (Bloch, 1794)	“Papista”

Tabela 1 - cont.

Família Ariidae	
<i>Arius herzbergii</i> (Bloch, 1794)	“Bagre guribu”
<i>Arius</i> sp.	“Uriacica branco”
Ordem Batrachoidiformes	
Família Batrachoididae	
<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Pacaráo”
Família Belontiidae	
<i>Strangylura marina</i> Walbaum, 1972	“Peixe-agulha”
Ordem Mugiliformes	
Família Mugilidae	
<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1936)	“Tainha sajoba”
<i>Mugil incilis</i> (Hancock, 1830)	“Tainha uripoça”
<i>Mugil gaimardianus</i> (Desmarest, 1831)	“Tainha pitu”
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Anablepidae	
<i>Anableps anableps</i> (Linnaeus, 1758)	“Tralhoto”
Ordem Perciformes	
Família Centropomidae	
<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	“Canunimbranco”
Família Serranidae	
<i>Sypticus randalli</i> (Coutenay, 1967)	“Peixe sabão”
<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	“Mero”
Família Carangidae	
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	“Xaréu”
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Tibiro”
Família Lutjanidae	
<i>Lutjanus synaeris</i> (Linnaeus, 1758)	“Carapitanga”
Família Lobotidae	
<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	“Crauaçu”
Família Gerreidae	
<i>Diapterus rhombus</i> (Curvier, 1829)	“Peixe prata”
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	“Escrivão”
Família Haemulidae	
<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1795)	“Peixe pedra”
Família Sciaenidae	
<i>Bairdiella ronchus</i> (Curvier, 1830)	“Cororoca”
<i>Cynoscion accupa</i> (Lacepede, 1802)	“Pescada vermelha”
<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	“Corvina açu”
<i>Cynoscion steindachneri</i> (Jordan, 1888)	“Jurupaça”
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Curvier, 1830)	“Curvitinga”
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Curvier, 1830)	“Curvitinga”
<i>Macrodon angulodan</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Corvina gó”
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	“Cururuca”
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	“Cabegudo”
<i>Stellifer naso</i> (Jordan, 1889)	“Cabegudo preto”
<i>Stellifer rastriifer</i> (Jordan, 1889)	“Cabegudo vermelho”
<i>Oplioscion punctatissimus</i> (Meek & Hildebrand, 1925)	“Cururuquia”
Família Ephyridae	
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	“Paru”
Família Polynemidae	
<i>Polydactilus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	“Barbudo”
Família Trichuridae	
<i>Trichurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	“Guaravira”
Ordem Pleuronectiformes	
Família Achiridae	
<i>Achirus achirus</i> (Linnaeus, 1758)	“Solha”
Ordem Tetraodontiformes	
Família Tetraodontidae	
<i>Colomesus psittacus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	“Baiacu açu”
<i>Sphaeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	“Baiacu pinga”

Tabela II - Número de indivíduos, e biomassa, e percentagem da captura total, comprimento total e frequência de ocorrência das espécies na região estuarina do Rio Anil entre maio/2000 a março/2002.

Nº	Espécies	Nº de Ind		Biomassa		Amplitude de Lp (mm)	Lp médio (mm)	Freq. Ocorrência
		(n)	(%)	(kg)	(%)			
1	<i>Arius herzbergii</i>	8256	36	433,3	42,2	81-350	145,53	AC
2	<i>Mugil curema</i>	3455	15	1,54	15,0	72-330	121,29	AC
3	<i>Arius</i> sp.	3252	14	102,1	9,9	75-177	125,33	AC
4	<i>Pseudohemipterus nodosus</i>	2828	12	85,4	8,3	72-210	111,39	AC
5	<i>Mugil gaimardianus</i>	2290	10	123,3	12,0	80-197	122,04	C
6	<i>Cetengraulis edentulus</i>	576	2,5	12,44	1,2	83-122	106,02	M
7	<i>Colomesus psittacus</i>	323	1,4	30,44	3,0	65-277	133,97	AC
8	<i>Cynoscion acoupa</i>	235	1	19,64	1,9	74-310	149,57	C
9	<i>Genyatremus luteus</i>	169	0,7	4,354	0,4	54-290	83,31	AC
10	<i>Mugil incilis</i>	164	0,7	8,763	0,9	92-210	138,29	PC
11	<i>Centropomus parallelus</i>	142	0,6	6,18	0,6	54-210	130,9	AC
12	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	118	0,5	2,085	0,2	65-118	98,21	PC
13	<i>Batrachoides surinamensis</i>	110	0,5	10,6	1,0	95-240	159,85	C
14	<i>Micropogonias furnieri</i>	86	0,4	1,772	0,2	71-146	101,7	C
15	<i>Anableps anableps</i>	86	0,4	4,169	0,4	106-217	149,02	C
16	<i>Oligoplites saurus</i>	58	0,3	0,944	0,1	72-127	102,31	C
17	<i>Sphoeroides testudineus</i>	55	0,2	7,275	0,7	70-242	129,33	PC
18	<i>Diaxerus rhombus</i>	53	0,2	0,95	0,1	44-140	78,75	M
19	<i>Macrodon ancylodon</i>	51	0,2	3,617	0,4	98-246	160,14	PC
20	<i>Polydactylus virginicus</i>	47	0,2	1,295	0,1	84-135	106,2	PC
21	<i>Chaetodipterus faber</i>	47	0,2	1,111	0,1	39-174	66,11	PC
22	<i>Lutjanus synagris</i>	26	0,1	2,483	0,2	105-167	134,62	PC
23	<i>Cynoscion leiarchus</i>	26	0,1	0,919	0,1	94-234	126,5	PC
24	<i>Eucinostomus argenteus</i>	25	0,1	0,485	<0,1	59-117	80,32	PC
25	<i>Achirus achirus</i>	23	0,1	0,468	<0,1	40-121	81,87	PC
26	<i>Stellifer naso</i>	20	0,1	0,562	0,1	92-123	107,85	PC
27	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	19	0,1	0,942	0,1	100-217	136,47	PC
28	<i>Anchoa spinifer</i>	15	0,1	0,22	<0,1	67-123	98,86	PC
29	<i>Cynoscion steindachneri</i>	14	0,1	0,519	0,1	60-187	127,43	R
30	<i>Pterengraulis atherinoides</i>	13	0,1	0,36	<0,1	93-148	129,69	PC
31	<i>Trichurus lepturus</i>	12	0,1	1,2	0,1	325-652	518,42	PC
32	<i>Stellifer brasiliensis</i>	9	<0,1	0,197	<0,1	85-110	94,56	PC
33	<i>Sardinella brasilienses</i>	8	<0,1	0,181	<0,1	114-118	125,63	R
34	<i>Stellifer rastriifer</i>	6	<0,1	0,157	<0,1	77-113	97,5	R
35	<i>Caranx hippos</i>	5	<0,1	0,078	<0,1	58-99	74,8	R
36	<i>Megalops atlanticus</i>	4	<0,1	3,67	0,4	265-446	369	R

Tabela II - cont.

37	<i>Baierdiella ronchus</i>	3	<0,1	0,09	<0,1	97-126	107,67	R
38	<i>Pypticus randalli</i>	3	<0,1	0,218	<0,1	125-166	145,67	R
39	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	2	<0,1	0,048	<0,1	106-120	113	R
40	<i>Epinephelus itajara</i>	2	<0,1	0,318	<0,1	125-208	165,5	R
41	<i>Elops saurus</i>	2	<0,1	0,129	<0,1	175-197	186	R
42	<i>Lobotes surinamensis</i>	1	<0,1	0,039	<0,1	99	99	R
43	<i>Strongylura marina</i>	1	<0,1	0,003	<0,1	98	98	R
Total	43 espécies	22640		1027				

Lp – comprimento padrão; CA – altamente constante; C – constante; M – moderado; PC – pouco constante, R – rara.

A Tabela II apresenta o número, peso total, as respectivas participações relativas e a frequência de ocorrência das espécies de peixes capturadas no estuário do Rio Anil. Do total das espécies identificadas, 12 apresentaram número de indivíduos inferior a 0,1% e 15 mostraram peso inferior a 0,1%.

O estuário do Rio Anil apresenta cinco espécies que são representadas por muitos indivíduos, caracterizando-se como dominantes: *Arius herzbergii*, *Mugil curema*, *Arius* sp., *Pseudauchenipterus nodosus* e *Mugil gaimardianus* representaram 87% das espécies capturadas. Segundo Quinn (1980), uma das características apresentadas pelos ambientes estuarinos é o pequeno número de espécies dominantes, viabilizando seu o predomínio quantitativo, geralmente menos de seis, representando cerca de 70% da captura total em ambientes temperados e sub-tropicais. Essas características foram observadas no estuário do Rio Anil, onde somente cinco espécies predominaram.

A espécie *Arius herzbergii* foi responsável por 36% da captura total, apresentando semelhança ao resultado encontrado por Castro (2001), para o estuário do Rio Paciência, onde também foi considerada espécie dominante. Segundo Camargo & Isaac (2003), espécies da família Ariidae apresentam-se altamente tolerantes a mudanças bruscas no teor de salinidade da água. Espósito (2003), estudando a alimentação de *A. herzbergii*, considera essa espécie onívora, generalista-opportunista, o que pode justificar sua abundância e alta frequência em todo o estuário.

As espécies com maior frequência de ocorrência, conforme os valores de constância em todo o estuário foram: *Arius herzbergii*, *Mugil curema*, *Arius* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Colomesus psittacus*, *Genyatremus luteus* e *Centropomus parallelus*. Estas espécies foram, portanto, classificadas como altamente constantes, assemelhando-se ao trabalho realizado por Castro (2001) no estuário do Rio Paciência, onde *A. herzbergii*, *M. curema* e *G. luteus* mostraram-se na

mesma categoria de ocorrência, e para o estuário do Rio Anil, 11 espécies foram consideradas raras, dentre as quais o mero, *Epinephelus itajara*, que faz parte da lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção.

As famílias Sciaenidae e Ariidae apresentam um alto grau de diversificação, sendo comuns em todos os sistemas estuarinos neotropicais. Isso pode ser explicado pela ampla tolerância de peixes destas famílias a variações nos teores de salinidade na água (Camargo & Isaac, 2003). Em algumas regiões temperadas as famílias Sciaenidae e Engraulididae também são apresentadas como dominantes (Pereira & Soares-Gomes, 2002).

A Tabela III mostra a participação relativa das famílias em número de indivíduos, destacando as famílias Ariidae, Mugilidae, Auchenipteridae e Engraulididae. Quanto à participação numérica das espécies, as famílias que apresentaram dominância foram Sciaenidae (12), Engraulididae (3) e Mugilidae (3).

Medidas de diversidade, combinadas com outros índices de estrutura de comunidades e composição de espécies, têm sido usadas com bastante frequência na comparação de mudanças em comunidades biológicas estuarinas e na avaliação da qualidade ambiental dos sistemas estuarinos (Tremain & Adams, 1995).

A diversidade ictiofaunística do estuário do Rio Anil (Figura 2) teve uma representação numérica bastante expressiva nos igarapés Vinhais (0,859) e Camboa (0,844). Os valores menores foram registrados para os igarapés Jaracati (0,814) e Sara (0,767), com o índice de uniformidade mantendo a mesma tendência em relação aos valores de diversidade. O baixo índice apresentado pelo igarapé Sara justifica-se pelo alto grau de antropização no seu entorno, alta carga de esgotos *in natura* que é lançada diariamente no mesmo e pela baixa frequência de renovação da água, provocando desequilíbrio na comunidade íctica.

Tabela III - Número de indivíduos, número de espécies e respectivas participações relativas das famílias identificadas em toda área de estudo.

Família	Nº de Ind.	%	Nº de Esp.	%
Ariidae	11508	50,8	2	4,65
Mugilidae	5909	26,1	3	6,98
Anchenipteridae	2828	12,5	1	2,33
Engraulidae	604	2,67	3	6,98
Sciaenidae	589	2,6	12	27,9
Tetraodontidae	378	1,67	2	4,65
Haemulidae	169	0,75	1	2,33
Centropomidae	142	0,63	1	2,33
Batrachoidae	110	0,49	1	2,33
Anablepidae	86	0,38	1	2,33
Gerreidae	78	0,34	2	4,65
Carangidae	63	0,28	2	4,65
Ephippidae	47	0,21	1	2,33
Polynemidae	47	0,21	1	2,33
Lutjanidae	26	0,11	1	2,33
Achiridae	23	0,1	1	2,33
Trichuridae	12	0,05	1	2,33
Clupeidae	8	0,04	1	2,33
Serranidae	5	0,02	2	4,65
Megalopidae	4	0,02	1	2,33
Elopidae	2	0,01	1	2,33
Belontiidae	1	<0,01	1	2,33
Lobotidae	1	<0,01	1	2,33
Total	22640	100	43	100

A diversidade de espécies no estuário mostrou números mais significativos nos meses de novembro/00 e maio/01 no igarapé Camboa, novembro/00 e janeiro/02 para os igarapés Jaracati e Vinhais e setembro/01 e março/02 para o igarapé Sara, enquanto que os menores valores ocorreram em janeiro/02 para Camboa, em março/02 para Jaracati e Vinhais e em julho/00 para Sara.

Assumindo um tamanho padronizado da amostra foi possível estimar a riqueza de espécies em cada local. Os valores de riqueza de espécies dos igarapés Camboa, Jaracati, Vinhais e Sara foram comparados através da curva de rarefação (Figura 3). Por este método, o igarapé Vinhais apresenta maior riqueza, com um número de espécies esperado em torno de 15, enquanto no igarapé Camboa o valor estimado para o número de espécies foi seis e os demais apresentaram valores intermediários.

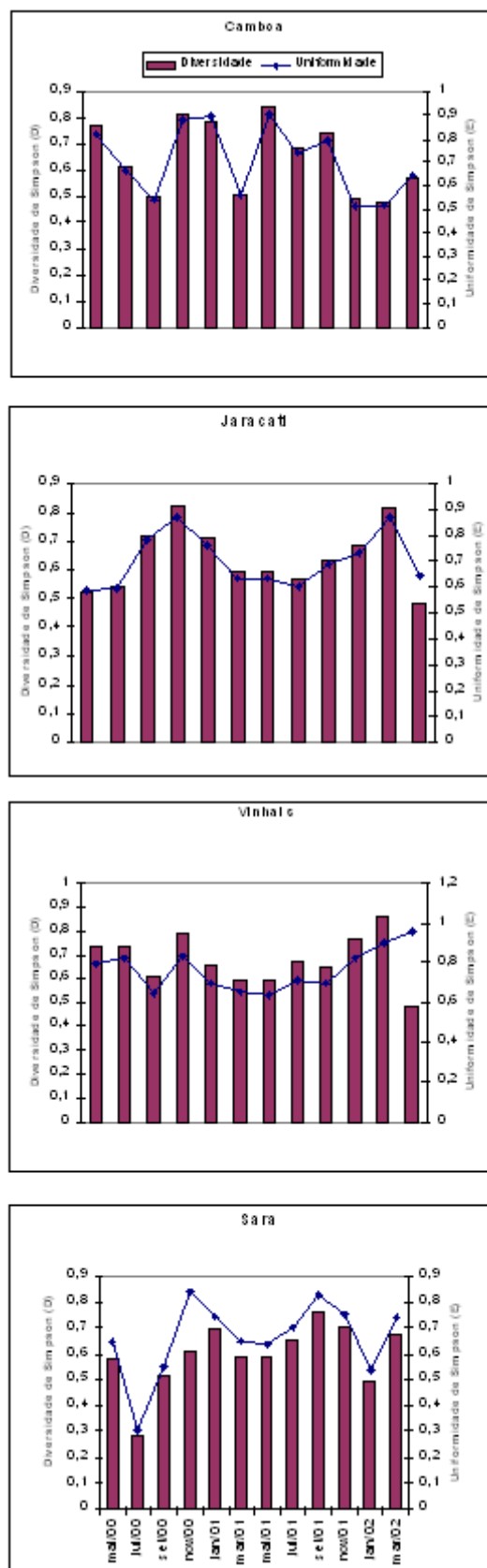


Figura 2 - Diversidade e uniformidade das espécies nos igarapés de Camboa, Jaracati, Vinhais e Sara, estuário do Rio Anil.

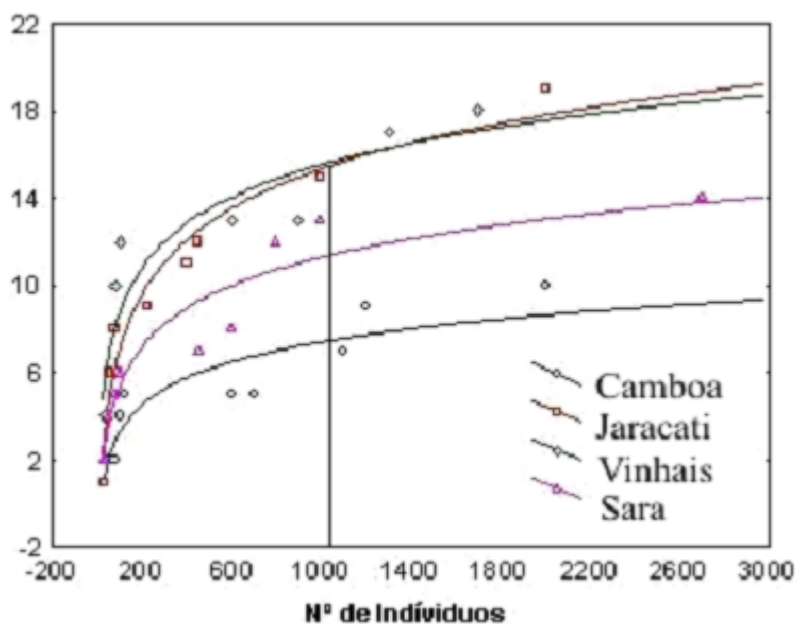


Figura 3 - Curva de rarefação para os igarapés estudados, mostrando o número de espécies esperado para um tamanho da amostra padronizado.

A análise de agrupamento da matriz de presença-ausência das espécies de peixes (Figura 4) registrou seis grupos distintos a um nível de corte de 20 unidades de distância. O primeiro e o sexto grupos são compostos pelos quatro igarapés no período chuvoso (janeiro, março e maio), o segundo e o quarto grupos são formados por todos igarapés no período de estiagem (julho, setembro e novembro) e o terceiro e o quinto grupos reuniram os igarapés no período de transição entre as duas estações. As associações

registradas neste trabalho mostram uma sazonalidade bem definida para o estuário do Rio Anil, possivelmente pela mudança no teor de salinidade da água e pluviosidade, apresentando semelhança com os estuários dos Rios Paciência e Tibiri (Batista & Rego, 1996; Castro, 2001).

Agradecimentos – Ao Banco da Amazônia S/A (BASA), pelo apoio financeiro, e ao Laboratório de Hidrobiologia (LABOHIDRO), pela logística oferecida para a realização deste trabalho.

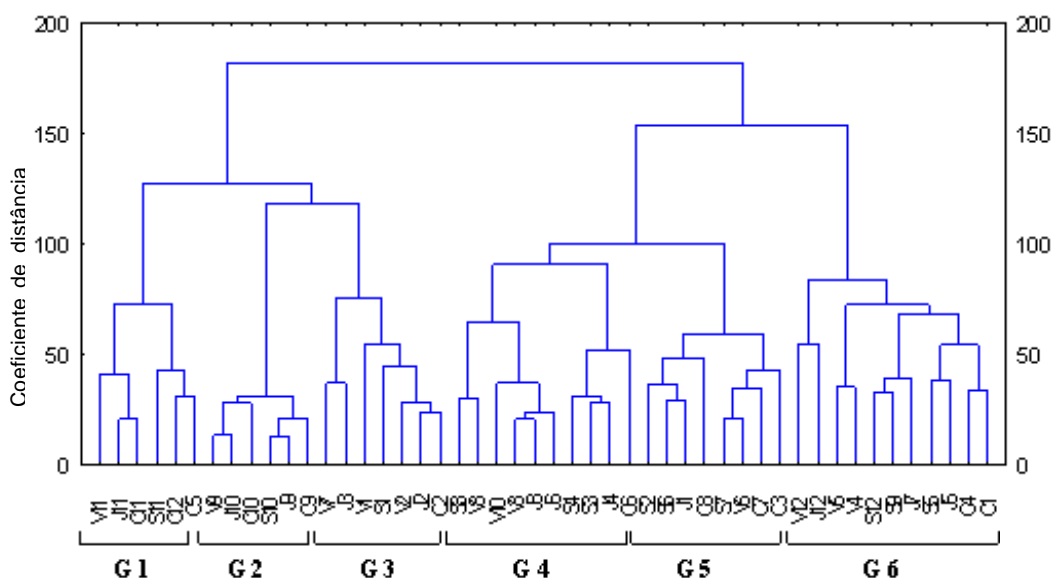


Figura 4 - Dendrograma de agrupamento da matriz de presença-ausência das espécies nos locais de coleta do estuário do rio Anil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista, V. S. & Rego, F. N. Análises de associações de peixes em igarapés do estuário do Rio Tibiri, Maranhão. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, v.56, n.1, p.163-176, 1996.
- Castro, A. C. L. Características ecológicas da ictiofauna da Ilha de São Luís-MA. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luís, n.10, p.1-18, 1997.
- Castro, A. C. L. Diversidade da assembléia de peixes do estuário do Rio Paciência (MA –BRASIL). *Atlântica*. Rio Grande, v.23, p.39-46, 2001.
- Camargo, M. & Isaac, V. J. Ictiofauna estuarina, in Fernandes, (org), *Os manguezais da costa norte brasileira*. Fundação Rio Bacanga, 142 p., São Luís, 2003.
- Cervigon, F.; Cipriani, R.; Fischer, W.; Garibaldi, L.; Hendrickx, A. J.; Lemus, R.; Marquez, J. M.; Poutiers, G.; Robaina & Rodrigues, B. *Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América*. FAO, 513 p., Roma, 1992.
- Espósito, T. S. *Estrutura populacional e composição alimentar do bagre guribu Arius herzbergii (BLOCH, 1794) (Siluriformes: Ariidae), do Rio Anil, ilha de São Luís-MA*. Monografia de Graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, 28 p., São Luís, 2003.
- Figueiredo, J. L. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução: cações, raias e quimeras*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104 p., 1977.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110 p., 1978.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N.A. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90 p., 1980.
- Fischer, W. *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). FAO, v. 1-7, Roma, 1978.
- Krebs, C. J. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, 654 p., New York, 1989.
- Nelson, J. S. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, 600 p., New York, 1994.
- Paiva, M. P. *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.
- Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. (org.). *Biologia Marinha*. Editora Interciência, 382 p., Rio de Janeiro, 2002.
- Quinn, N. J. Analysis of temporal changes in fish assemblages in Serpentine Creek, Queensland. *Environ. Biol. Fish.*, p.117-133, 1980.
- Sanders, H. L. Marine benthic: a comparative study. *Amer. Natur.*, v.102, p.243-282, 1968.
- SUDAM. *Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do Rio Cururuca, Maranhão*. Publ. SUDAM, 141 p., Belém, 1983.
- Tremain, D. M. & Dams, D. H. Seasonal variations in species diversity, abundance and composition of fish communities in the northern Indian River Lagoon, Florida. *Bull. Mar. Sci.*, v. 57, n.1, p. 171-192. 1995.
- Yáñez-Arancibia, A. Taxonomia, ecología y estructura de las comunidades de peces em las lagunas costeras com bocas efimeras del Pacífico de Mexico. *Publ. Esp. Centro Cien. Mar. Limnol., Univ. Nal. Auton.*, Mexico, v.2, n.1, p.1-306, 1978.